

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-177940

(43)Date of publication of application : 11.07.1990

(51)Int.Cl.

A61B 5/055  
G01R 33/20  
G01R 33/38

(21)Application number : 63-332012

(71)Applicant : YOKOGAWA MEDICAL SYST LTD

(22)Date of filing : 29.12.1988

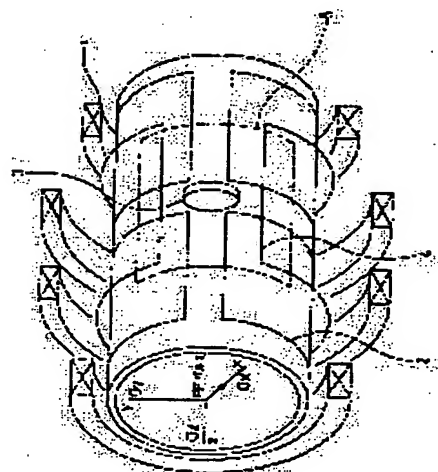
(72)Inventor : INOUE YUJI

## (54) PLACE DEPENDENCY MEASURING METHOD FOR MAGNETIC FIELD BY EDDY CURRENT

### (57)Abstract

**PURPOSE:** To realize the measuring method of the place dependency of a magnetic field with an eddy current generated by means of a gradient magnetic field by obtaining a phase angle with an image obtained after the gradient magnetic field is impressed and a scanning is executed before an exciting pulse is impressed and the image obtained after the scanning is executed without impressing the gradient magnetic field.

**CONSTITUTION:** The magnet part of a nuclear magnetic resonance image diagnosing device has a static magnetic field coil 1 to impress a uniform static magnetic field, a gradient magnetic field coil 2 to impress the magnetic field having respective linear gradients in respective directions of (x), (y) and (z), an exciting coil 4 to impress a high frequency rotary magnetic field to a homogeneous water phantom 3 installed in the magnetic field, and a detecting coil 5 to detect an NMR signal from the phantom. By executing a certain calculation to the image obtained after the gradient magnetic field is impressed and the scanning is executed before the exciting pulse is impressed and the image obtained after the scanning is executed without impressing the gradient magnetic field before the exciting pulse is impressed, a phase shift due to the offset of a system, the nonuniformity of the static magnetic field, etc., can be removed, and the information of the place dependency of the magnetic field by the eddy current generated with the above-mentioned gradient magnetic field to be impressed can be obtained.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-177940

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)7月11日

A 61 B 5/055  
G 01 R 33/20  
33/38

7621-2G

7831-4C A 61 B 5/05 3 7 4  
7621-2G G 01 N 24/06 G

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 渦電流による磁場の場所依存性計測方法

⑮ 特 願 昭63-332012

⑯ 出 願 昭63(1988)12月29日

⑰ 発 明 者 井 上 勇 二 東京都立川市栄町6丁目1番3号 横河メディカルシステム株式会社内

⑱ 出 願 人 横河メディカルシステム株式会社 東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

明 細 書

1. 発明の名称

渦電流による磁場の場所依存性計測方法

2. 特許請求の範囲

(1) 核磁気共鳴画像診断装置の被検体を設置する空間に、測定領域をカバーする大きさの均質なファントムをx、y、及びz軸を定義してセットし、SE法やFE法などの一般的なイメージング手法によって計測信号を得、画像を構成する第1の段階と、前記イメージング手法の励起パルス印加前にx、y、zいずれか一方の軸方向に勾配磁場を印加した後にSE法やFE法などの一般的なイメージング手法を行なうことにより計測信号を得、画像を構成する第2の段階と、前記2枚の画像により位相角を求める第3の段階を有し、該位相角に基づいて前期勾配磁場によって発生した渦電流による磁場の場所依存性の情報をもとめることを特徴とする渦電流による磁場の場所依存性計測方法。

(2) 前記位相角を求める段階は、前記第1及び

第2の各段階で得られた画像の位相マップの引き算によって求めることを特徴とする請求項1記載の渦電流による磁場の場所依存性計測方法。

(3) 前記位相角を求める段階は、前記第1及び第2の各段階で得られた画像の割り算によって求めることを特徴とする請求項1記載の渦電流による磁場の場所依存性計測方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、核磁気共鳴画像診断装置の勾配磁場切換え時に誘導される渦電流によって生じる磁場の場所依存性計測方法に関するものである。

(従来の技術)

核磁気共鳴画像診断装置においては、被検体の位置情報を得るため勾配磁場が用いられるが、勾配磁場切り換え時に勾配磁場発生用コイルの周辺の伝導体部に渦電流が生じイメージング上に種々の悪い影響を与える。このため勾配磁場発生用コイルにオーバシュートした電流を供給することにより渦電流を補償する方法が一般に行われている。

この補正された電流波形を求めるには、渦電流の時定数および振幅を計測する必要があり、この方法として

(1) FOV (Field of View) 内にサーナコイルを配置し、サーナコイル間の誘導電圧の時間変化を計測するサーナコイル法

(2) FOV 内に小さな水ファントムを配置し、NMR 信号の位相の時間変化を計測する NMR 位相信号法

等が知られている。

(発明が解決しようとする課題)

従来の方法は FOV 内の平均値またはある一点で渦電流の磁場を計測しており、渦電流による磁場の場所依存性が考慮されていないため、FOV 内全体に渡って渦電流を補償することは不可能である。このため渦電流による磁場の場所依存性を無視できないアンギオや C. S. I. (Chemical Shift Imaging) 等では渦電流による磁場がどの様な場所依存性をもつか

画像にある演算を施すことによりシステムのオフセットや静磁場の不均一等による位相ずれが除去され、印加した前記勾配磁場によって発生した渦電流による磁場の場所依存性の情報が得られる。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明について詳細に説明する。第1図は本発明の渦電流による磁場の場所依存性の計測方法を実施する核磁気共鳴画像診断装置の磁石部を示す構成図である。磁石部は、一様な静磁場を印加する静磁場コイル1と、勾配磁場コイル駆動部(図示せず)によって付勢され、x、y、zの各方向に各々の直線勾配を持つ磁場を印加する勾配磁場コイル2と、該磁石部で形成される磁場内に設置する均質な水ファントム3に高周波回転磁場を印加する励磁コイル4と、該ファントムからのNMR信号を検出する検出コイル5とを有する。なお勾配磁場コイル2は、x、y、zの各軸のコイルを備え、各コイルの付勢モードは勾配磁場コイル駆動部を操作するコントローラ(図示せず)の制御信号に従う。以下の説明で

の情報が欠けてるため良質な画像を得ることができない。

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は渦電流による磁場の場所依存性の計測方法を実現することにある。

(課題を解決するための手段)

上記発明を達成する為に本発明は、FOVをカバーする適当な大きさの均質な水ファントムを用いて、SE法やFE法などの一般的なイメージング手法により励起パルス印加前に勾配磁場を印加してスキャンした結果得られた画像と励起パルス印加前に勾配磁場を印加しないでスキャンした結果得られた画像とにより位相角を求め、該位相角に基づいて前期勾配磁場によって発生した渦電流による磁場の場所依存性計測方法を実現するようになっている。

(作用)

励起パルス印加前に勾配磁場を印加してスキャンした結果得られた画像と励起パルス印加前に勾配磁場を印加しないでスキャンした結果得られた

は、磁石部内の所定の位置に測定領域をカバーする大きさの均質なファントムをセットした後、SE法やFE法により計測が実行され、第3図または第4図のタイミングシーケンスに示される磁場が、静磁場コイル1、勾配磁場コイル2、励磁コイル4に印加される。第2図は本発明のフローチャートである。第3図に本発明をSE(Spin Echo)法の2次元(2D)FTイメージング手法で実施した場合に用いられる高周波回転磁場および勾配磁場の印加タイミングシーケンスを示す。このシーケンスが通常のSE法の2DFTイメージング手法と異なる点は、励起パルス印加前にx、y、zいずれか一方の軸方向に勾配磁場G...を印加することにより、そうすることによりその方向の勾配磁場によって発生した渦電流による磁場の場所依存性情報を2Dで得ることができる。図においてRFは高周波回転磁場で、90°パルスと180°パルスをx軸に印加する。Gxは周波数エンコード軸とよばれるx軸に印加する勾配磁場、Gyは位相エンコード軸とよべ

るy軸にその都度振幅の異なる磁場を印加する勾配磁場、Gzはスライス軸とよばれるz軸に印加する勾配磁場、信号は180°パルス後のSE信号を示している。期間0は各軸に与える勾配磁場の信号の時期を示すために設けてある。まず測定領域をカバーする適当な大きさの均質水ファントムをセットした後、期間0において勾配磁場G...を印加して渦電流による磁場Gx(t)を生じさせる。G...の大きさは0.2G/°程度に適当。勾配磁場G...の印加時間T...は測定したい渦電流時定数に対応して設定する。(数百msecから1secの時定数に対しては印加時間T...を100msec程度とすると感度良く測定できる。)励起パルスまでの時間T...は測定目的に合わせて設定しT...をいろいろと代えたデータから渦電流時定数を測定できる。期間1において勾配磁場Gz\*の下で90°パルスを印加することによりxy面(スライス面)にあるスピンだけを選択的に励起する。期間2のGx\*は後にSE信号を観測するためにx座標に応じた位相差を与えておく

ためのもので、プリフェーズ勾配と呼ばれる。Gynはスピンのy座標に応じた位相差を与えることによりスピンのy方向の位置情報を得るためのもので、その強度はその都度異なるように制御される。Gz-はスライス時に生じたz方向のスピンの位相差を取り除くためのものである。期間3においては180°パルスを与えてやることにより、位相が乱れxy面でバラバラになっていた磁気モーメントを期間4で揃えることができる。SE信号を観測することができる。期間4のGx\*は乱れた位相を揃えSE信号を生じさせるための勾配磁場でリフェーズ勾配と言い、プリフェーズ勾配とリフェーズ勾配の面積が等しくなったときに最大のSE信号が得られる。

これが1viewのシーケンスであり、パルス経路同期T...後に再び勾配磁場G...を印加して次のview開始する。

以上よりG...≠0のときの2D計測信号  $P_0 = \iint \rho(x, y) \exp[i\theta_0(x, y, t)] dx dy$  がえられる。ここで...

$\phi_0(x, y, t) = \phi_{off} + \gamma r(x, y) / G_z(t) dt + \gamma n G_z y T_0 + \gamma G_{x*} x T_1$   
 $\rho(x, y)$ : スピン密度  
 $\gamma$ : 核磁気回転比  
 $r(x, y)$ : 2次元計測サンプル位置  
 $\phi_{off}$ : システム不均一等によるオフセット位相  
 $n G_z$ : n番目のviewの位相エンコード勾配の大きさ  
 $T_0$ : 位相エンコード勾配の印加時間  
 $T_1$ : G...の印加時間

次にG...=0のときの2D計測信号  $P_1 = \iint \rho(x, y) \exp[i\theta_1(x, y, t)] dx dy$  ここで  $\phi_1(x, y, t) = \phi_{off} + \gamma n G_z y T_0 + \gamma G_{x*} x T_1$  を得るために期間0においてG...を印加しない通常のSE法のviewを行なう。  
 2D計測信号P...、P...がもとまったら第1図のフローチャートに従い、

(STEP 1)  $P_0, P_1$  を2DFFTしてそれぞれ西像  $S_0 = \mathcal{F}\{P_0(x, y)\}$ 、西像  $S_1 = \mathcal{F}\{P_1(x, y)\}$  を得る。

(STEP 2) 西像  $S_0, S_1$  が求められたらG...での渦電流による磁場Gx(t)で生じた位相角 $\theta(r)$ を求めるために西像  $S_0$  の位相マップ $\phi_0$ 、西像  $S_1$  の位相マップ $\phi_1$ を求める。

$\phi_0(x, y, t) = \arctan\left(\frac{\text{Im}(S_0)}{\text{Re}(S_0)}\right)$   
 $\phi_1(x, y, t) = \arctan\left(\frac{\text{Im}(S_1)}{\text{Re}(S_1)}\right)$

ここでIm(S...), Re(S...)はそれぞれS...の虚数部、実数部を表す。

ここで求めた位相マップ $\phi_0(x, y, t)$ は静磁場不均一、システムオフセットによる位相のずれを補正するのに利用することもできる。

## (STEP 3)

位相マップ $\phi_0$ 、 $\phi_1$ が求まったら $G_{\dots}$ での渦電流 $G_x(t)$ で生じた磁場による位相角 $\theta(r) = \phi_0 - \phi_1$ が求まる。

第4図に本発明のFE (Field Echo) 法の3次元FTイメージング手法で実施した場合に用いられる高周波回転磁場および傾斜磁場の印加タイミングシーケンスを示す。このシーケンスが通常のFE法の3次元(3D)FTイメージング手法と異なる点は、励起パルス印加前に $x$ 、 $y$ 、 $z$ いずれか一方の軸方向に勾配磁場 $G_{\dots}$ を印加することにより、そうすることによりその方向の勾配磁場によって発生した渦電流による磁場の場所依存性情報を3Dで得ることができる。図においてRFは高周波回転磁場で $90^\circ$ パルスを $x$ 軸に印加する。 $G_x$ は第一位相エンコード勾配軸とよばれる $x$ 軸にその都度振幅を変化させる磁場を印加する勾配磁場、 $G_y$ は第二位相エンコード勾配軸とよばれる $y$ 軸にその都度振幅を変化させる磁場を印加する勾配磁場、 $G_z$ は周波数エン

異なるように制御される。 $G_z$ はスピンの位相差を予め遅らせておくことにより後にSE信号を得るための処理でありプリフェーズ勾配とよばれる。期間3の $G_z$ は乱れた位相を揃えSE信号を生じさせるための勾配磁場でリフェーズ勾配と言い、プリフェーズ勾配とリフェーズ勾配の面積が等しくなったときに最大のSE信号が得られる。

これが1viewのシーケンスであり、パルス繰返周期 $T$ 。後に再び勾配磁場 $G_{\dots}$ を印加して次のview開始する。

以上より $G_{\dots} \neq 0$ のときの3D計測信号 $F_0 = \int \int \int \rho(x, y, z) \exp[i\theta_0(x, y, z, t)] dx dy dz$ がえられる。

ここで

$\phi_0(x, y, z, t) = \phi_{off} + \gamma \int_0^t G_x(t) dt$   
 $\gamma n G_y y T_0 + \gamma G_z \cdot x T_0$   
 $\rho(x, y, z)$ : スピン密度  
 $\gamma$ : 核磁気回転比  
 $r(x, y, z)$ : 2次元サンプル位置  
 $\phi_{off}$ : システム不均一等によるオフセット位相

コード勾配軸とよばれる $z$ 軸に印加する勾配磁場。期間は各軸に与える勾配磁場の信号の時期を示すために設けてある。

まず測定領域をカバーする適当な大きさの均質水ファントムをセットした後期間0において勾配磁場 $G_{\dots}$ を印加して渦電流 $G_x(t)$ を生じさせる。 $G_{\dots}$ の大きさは $0.2 G/\text{cm}$ 程度に選ぶ。勾配磁場 $G_{\dots}$ の印加時間 $T_0$ は測定したい渦電流時定数に対応して設定する(数百msecから1secの時定数に対しては印加時間 $T_0$ を100msec程度とすると感度良く測定できる)励起パルスまでの時間 $T_0$ は測定目的に合わせて設定し $T_0$ をいろいろと代えたデータから渦電流時定数を測定できる。期間1において $90^\circ$ パルスを印加することにより励起をvolumeで行っており、後に2方向にフープすることにより3次元の計測信号を得ることができる。期間2の $G_x n$ 、 $G_y n$ はスピンに $x$ 、 $y$ 座標に応じた位相差を与えることによりスピンの $x$ 、 $y$ 方向の位置情報を得るためのもので、その強度はその都度

$n G_y$ :  $n$ 番目のviewの位相エンコード勾配の大きさ

$T_0$ : 位相エンコード勾配の印加時間

$T_0$ :  $G_z \cdot x$ の印加時間

次に $G_{\dots} = 0$ のときの2D計測信号

$F_1 = \int \int \rho(x, y, z) \exp[i\theta_1(x, y, z, t)] dx dy dz$   
 ここで

$\phi_1(x, y, z, t) = \phi_{off} + \gamma n G_y y T_0 + \gamma G_z \cdot x T_0$

を得るために期間0において $G_{\dots}$ を印加しない通常のSE法のviewを行なう。

3D計測信号 $F_0$ 、 $F_1$ がもとまったら第1図のフローチャートに従い、

## (STEP 1)

$F_0$ 、 $F_1$ を3DFFTしてそれぞれ

画像 $S_0 = \rho(x, y, z) \exp[i\theta_0(x, y, z, t)]$ 、

$S_1 = \rho(x, y, z) \exp[i\theta_1(x, y, z, t)]$ を得る。

## (STEP 2)

画像 $S_0$ 、 $S_1$ が求まったら $G_{\dots}$ での渦電流

$G_x(t)$  で生じた磁場による位相角  $\theta(r)$  を求めるために画像  $S_0$  の位相マップ  $\phi_0$ 、画像  $S_1$  の位相マップ  $\phi_1$  を求める。

$$\phi_0(x, y, z, t) = \arctan \left( \frac{\text{Im}(S_0)}{\text{Re}(S_0)} \right)$$

$$\phi_1(x, y, z, t) = \arctan \left( \frac{\text{Im}(S_1)}{\text{Re}(S_1)} \right)$$

ここで  $\text{Im}(S_0)$ 、 $\text{Re}(S_0)$  はそれぞれ  $S_0$  の虚数部、実数部を表す。ここで求めた位相マップ  $\phi_0(x, y, z, t)$  は静磁場不均一、システムオフセットによる位相のずれを補正するのに利用することもできる。

(STEP 3)

位相マップ  $\phi_0$ 、 $\phi_1$  が求めたら  $G_{\dots}$  での渦電流  $G_x(t)$  で生じた磁場による

位相角  $\theta(r) = \phi_0 - \phi_1$  が求まる。

尚、上記実施例は SE 法の 2DFT イメージング手法および FE 法の 3DFT イメージング手法で実施したが、本発明はこれに限定するものでなく、様々な方法のイメージング手法で 2 次元または 3 次元の情報を得ることができる。

また渦電流  $G_x(t)$  を生じさせるために勾配磁場  $G_{\dots}$  を x 軸方向に印加したが y 軸方向でも z 軸方向でも良い。

また位相角  $\theta(r) = \gamma r(x, y, z) / 2\pi(1)4\pi$

$$= \arctan \left( \frac{\text{Im}(S_0/S_1)}{\text{Re}(S_0/S_1)} \right)$$

により、それぞれの画像の位相マップの引き算をせずに求めることができる。

(発明の効果)

以上の説明の通り、本発明によれば、FOV をカバーする適当な大きさの均質水ファントムを用いて、SE 法や FE 法などの一般的なイメージング手法により励起パルス印加前に勾配磁場を印加

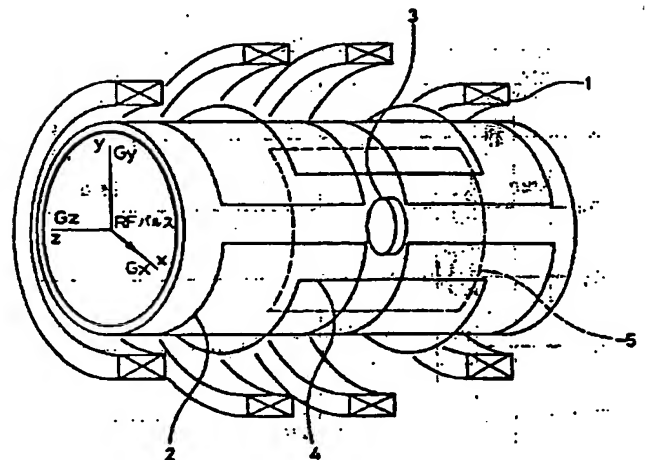
してスキャンした結果得られた画像と励起パルス印加前に勾配磁場を印加しないでスキャンした結果得られた画像とにより位相角を求めるようにしている。該位相角に基づいて前期勾配磁場によって発生した渦電流による磁場分布を 2 次元または 3 次元で知ることができる。その結果、位相補正を必要とするアンギオ、C. S. I. 等のイメージングで有効なデータとなるばかりでなく渦電流磁場の場所依存性を計測し、これを数式で近似することによりこの値を用いて予め渦電流分を考慮した勾配磁場を発生させて渦電流の補正を行なうことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

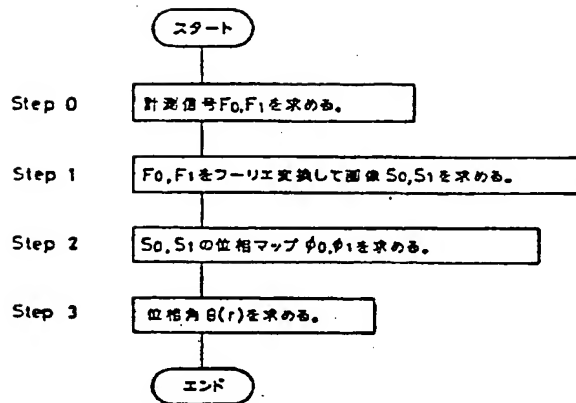
第 1 図は核磁気共鳴画像診断装置の主要部を示す構成図、第 2 図は本願発明のフローチャート、第 3、4 図は本発明のパルスシーケンスを示す図である。

- 1…静磁場コイル、2…勾配磁場コイル、
- 3…均質な水ファントム、
- 4…励磁コイル、5…検出コイル、

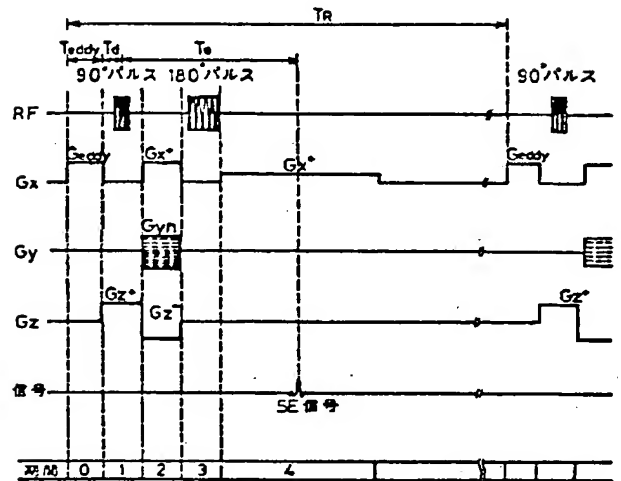
第 1 図



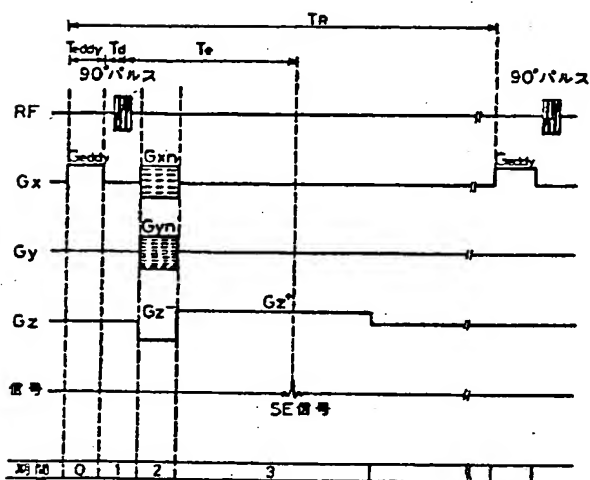
第2図



第3図



第4図



手続補正書(自発)

( 附 )

平成 1 2 1 6 日

特許庁長官 殿

- 1 事件の表示 昭和63年特許第332012号
- 2 発明の名称 渦電流による磁場の場所依存性計測方法
- 3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都立川市栄町6丁目1番3号

電話 0425 (35) 8383

名 称 横河メディカルシステム株式会社

代表者 チャールズ・ビー・バイパー

4 補正命令の日付 自 発

5 補正により増加する請求項の数 0

パテ  
海 送

1. 2. 17

## 6 補正の対象

(1) 明細書の「特許請求の範囲」の図及び「発明の詳細な説明」の図

(2) 「図面」

## 7 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙の通り補正する。

(2) 第3図及び第4図を別紙の通り補正する。

(3) 明細書第4ページ第14行目記載の「前部」を「前記」と訂正する。

(4) 明細書第9ページ第3行目記載の「スピン密度」を「磁化ベクトルの大きさ」と訂正する。

(5) 明細書第9ページ第10行目記載の「G. \* の印加時間」を「180°パルス後、信号計測までの時間」と訂正する。

(6) 明細書第13ページ第16行目記載の「 $\gamma n G. y T. + \gamma G. * x T.$ 」を「 $+\gamma n G. x T. + \gamma n G. y T. + \gamma G. * z T.$ 」と訂正する。

(7) 明細書第13ページ第17行目記載の「スピン密度」を「磁化ベクトルの大きさ」と訂正す

$G. * x T.$ 」を「 $\gamma n G. x T. + \gamma G. * z T.$ 」と訂正する。

る。

(8) 明細書第13ページ第19行目記載の「2次元的」を「3次元的」と訂正する。

(9) 明細書第13ページ第20行目記載の「オフセット位相」と明細書第14ページ第1行目記載の「 $n G.$ 」の間に「 $n G. : n$ 巻目のviewの第1位相エンコード勾配の大きさ」を挿入する。

(10) 明細書第14ページ第1行目記載の「位相エンコード」を「第2位相エンコード」と訂正する。

(11) 明細書第14ページ第3行目記載の「位相エンコード」を「第1及び第2位相エンコード」と訂正する。

(12) 明細書第14ページ第4行目記載の「G. \* の印加時間」を「180°パルス後、信号計測までの時間」と訂正する。

(13) 明細書第14ページ第6行目記載の「2D」を「3D」と訂正する。

(14) 明細書第14ページ第9行目記載の「 $\gamma$

## 別紙

### 2. 特許請求の範囲

(1) 核磁気共鳴画像診断装置の被検体を設置する空間に、測定領域をカバーする大きさの均質なファントムをx、y、及びz軸を定義してセットし、SE法やFE法などの一般的なイメージング手法によって計測信号を得、画像を構成する第1の段階と、前記イメージング手法の励起パルス印加前にx、y、zいずれか一方の軸方向に勾配磁場を印加した後にSE法やFE法などの一般的なイメージング手法を行なうことにより計測信号を得、画像を構成する第2の段階と、前記2枚の画像により位相角を求める第3の段階を有し、該位相角に基づいて前記勾配磁場によって発生した渦電流による磁場の場所依存性の情報をもとめることを特徴とする渦電流による磁場の場所依存性計測方法。

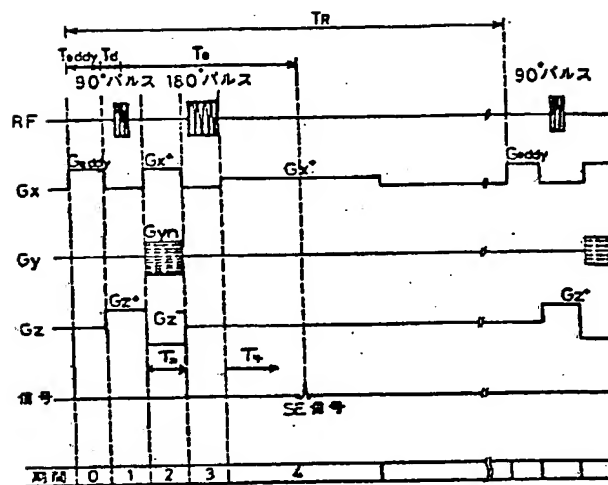
(2) 前記位相角を求める段階は、前記第1及び第2の各段階で得られた画像の位相マップの引き算によって求めることを特徴とする請求項1記載



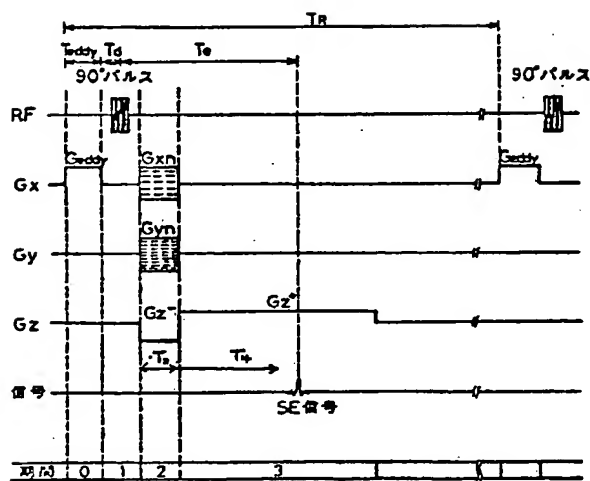
の渦電流による磁場の場所依存性計測方法。

(3) 前記位相角を求める段階は、前記第1及び第2の各段階で得られた画像の割り算によって求めることを特徴とする請求項1記載の渦電流による磁場の場所依存性計測方法。

第3図



第4図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第1部門第2区分  
【発行日】平成9年(1997)1月7日

【公開番号】特開平2-177940  
【公開日】平成2年(1990)7月11日  
【年通号数】公開特許公報2-1780  
【出願番号】特願昭63-332012  
【国際特許分類第6版】

A61B 5/055  
G01R 33/20  
33/387

【F I】

A61B 5/05 374 7638-2J  
G01R 33/20 9307-2G  
G01N 24/06 520 Y 7707-2J

手続補正書

平成7年11月29日

特許庁長官 殿

1 事件の表示

昭和63年特許願第332012号

2 発明の名称

核磁気共鳴装置

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

〒191 電話(大代表)・0425(85)5111

名称 クーイー横河メディカルシステム株式会社

代表者 河原 良一



4 補正命令の日付

出願審査請求に伴う自発補正

5 補正の対象

明細書における「発明の名称」、「特許請求の範囲」及び「発明の詳細な説明」の各欄

6 補正の内容

(1) 発明の名称を「核磁気共鳴装置」に補正する。

(2) 特許請求の範囲を別紙のとおり補正する。

(3) 明細書第2頁第10～12行の「核磁気～方法」を「均配磁場の切換え時に誘導される渦電流によって生じる磁場の場所依存性を計測する核磁気共鳴装置」に補正する。

(4) 明細書第4頁第4、5行の「は渦電流～実型」を「は、渦電流による磁場の場所依存性を計測する核磁気共鳴装置を提供」に補正する。

(5) 明細書第4頁第7～16行の「為に～いる。」を「本発明は、渦電流の磁場を求める核磁気共鳴装置において、2次元以上の磁場分布を得るパルスシーケンスによって、渦電流のある磁場及び渦電流のない磁場を受信して、これらの受信した磁場信号に基づいて渦電流による磁場の分布を求める手段を備えたことを特徴とする。」に補正する。

(6) 明細書第16頁第16、17行の「(発明～通り、)」を削除する。

(7) 明細書第17頁第12行の「できる。」を「できる。」に補正する。

(発明の効果)

本発明によれば、渦電流による磁場の場所依存性を計測することができる。」に補正する。

以上

別 紙

特許請求の範囲

渦電流の磁場を求める核磁気共鳴装置において、

2次元以上の磁場分布を得るパルスシーケンスによって、渦電流のある磁場及  
び渦電流のない磁場を受信して、これらの受信した磁場信号に基づいて渦電流に  
よる磁場の分布を求める手段を備えたことを特徴とする核磁気共鳴装置。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**